REVISTA  TÉCNICA

INGENIERIA, ARQUITECTURA, MINERIA, INDUSTRIA

PUBLICACION BI-MENSUAL || DIRECTOR-PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO II || BUENOS AIRES, MARZO 15 DE 1897 || N.º 36

SUMARIO

ALJIBES

En esta epoca del año en que el calor estival obliga á consumir en baños el mayor caudal de aguas del abastecimiento de la ciudad, no es raro encontrarse con escasez de ella, con no poca contrariedad del consumidor, i con perjuicio serio de la hijiene en cuanto al funcionamiento cloacal domiciliario.

El aumento de la provisión de aguas corrientes entre nosotros, dificilmente puede seguir el incremento estraordinario de la población, al cual es inherente la ampliación desproporcionada del radio municipal, por la naturaleza de nuestras construcciones urbanas.

En efecto: el crecimiento de la población, con un factor étnico de tanta importancia como la poderosa corriente inmigratoria que de las vetustas naciones europeas á nuestro país se dirije, obligaría desde ya á dar un incremento á las obras de salubridad que tuviera por base una población de un millón i medio de habitantes, cifra que alcanzará esta ya grande capital antes de veinte años, si continúa el aflujo de estranjeros en la progresión creciente que hasta la fecha, problema de difícil solución económica por el injente gasto que importaría; pero que debe plantearse desde ya para resolverlo en la forma más práctica posible.

La dificultad estriba, como es lójico, en la grande estensión que abarca la edificación urbana.

Otras ciudades con igual ó mayor población que la nuestra, tienen un radio menor, en virtud de ser la casi totalidad de sus edificios de cinco ó más pisos; mientras aquí la mayor parte de las casas solo tienen el piso bajo.

Este fenómeno arquitectural tiene por causas la facilidad de adquirir el terreno, por lo llano, abundante i relativamente barato, i, luego, las facilidades de trasporte personal, gracias á la enmarañada red de tranvías que circulan desde la plaza Mayo hasta Barracas, La Floresta i Belgrano.

La imposibilidad de abastecer de agua á toda la vasta zona, limitada por ahora por los cuatro puntos indicados, hace que una gran parte de la población solo tenga para su consumo agua de pozo i, los menos, de aljibe.

No me corresponde, ni me siento habilitado para discurrir sobre la antijiénica acción en la economía humana de las aguas de pozo, casi siempre calcáreas ó selenitosas, especialmente de aquellas que, por imprevisión de los constructores ó propietarios, han sido perforados en la proximidad de los pozos negros; pero son tan públicas i notorias las condiciones morbíficas de tales

aguas, polucionadas por las filtraciones capilares del subsuelo, que para nadie es un misterio que en ellos estriba esencialmente la causa de fiebres infecciosas, como la tifoidea i otras de carácter contajioso.

No presentan estos inconvenientos las aguas de los aljibes, porque en primer lugar á ellos se dirije el agua mas pura que es la de lluvia, si no fuera que esta trasporta al recipiente, no sólo las impurezas que pueblan la atmósfera, que son las ménos, sinó que también tanto elemento orgánico, vejetal ó animal, como suele hallarse en los techos i azoteas, especialmente después de una sequía prolongada.

Entre nosotros, las azoteas de mínimo declive i bajas que facilitan el acceso al hombre, i en las que hacen sus correrías más de un animal doméstico, son las causas prima de la insalubridad de los aljibes.

Agreguemos que si una cisterna no ha sido construida con cuidado, esto es, no se ha evitado la adopción de materiales de construcción calcáreos, no han sido bien cimentados ó sus muros perimetrales no se han ejecutado con primor en cuanto á la trabazon de los ladrillos ó mampuestos, á la abundancia de mortero que evite oquedades, á la moja dél ladrillo, etc., se producirán grietas que pondrán al aljibe en la pésima condición del pozo respecto de las perniciosas filtraciones del subsuelo, i se escurrirá por ellas, el agua almacenada.

Es claro que esta necesaria impermeabilibad de las cisternas puede facilmente obtenerse, bastando para ello que el injeniero ó el constructor elijan con cuidado el emplazamiento, i vijilen los materiales i la mano de obra, para que la construcción se haga según las reglas del arte; pero la insalubridad debida á las materias orgánicas que las aguas trasportan por arrastre ó suspensión jamás podrá vencerse en absoluto con nuestro sistema de aljibes i solo si, menguarse mediante limpias repetidas, que son siempre onerosas i sumamente incómodas, i la intromisión de sustancias desinfectantes como el carbón; ó, peor aun, metiendo en el agua una tortuga, como se acostumbraba antaño entre nosotros, en lo que no sé, si era peor el remedio que la enfermedad.

Es verdad que si se tuviese el cuidado de mantener ventilado un aljibe i al mismo tiempo evitar la acción directa de la luz, la materia orgánica dificilmente entraría en fermentación. Es un hecho comprobado que puede conservarse por mucho tiempo el agua de una cisterna estanca, siempre que se la tenga reparada de la luz i bien aireada: lo primero es fácil; lo segundo más difícil. La privación de la luz elimina ó demora eficazmente la descomposición de las sustancias orgánicas, en apoyo de lo cual citaré el caso curiosísimo ocurrido en Arjel, que merece ser divulgado: Durante la construcción de la Catedral, al escavar los cimientos de la fachada, encontróse, como á cuatro metros de profundidad, una cisterna conteniendo una capa de agua de un metro i medio de altura, cubierta por un antiguo mosaico romano. El exámen arqueolójico comprobó que se trataba de un reservatorio de agua de muchos siglos de existencia; i el análisis demostró que dicha agua era perfectamente apta para la alimentación.

El curioso fenómeno fué unanimemente atribuido á la completa oscuridad en que se hallaba el agua.

Respecto de las de pozo creemos que no estará fuera de lugar aquí indicar algunos procedimientos de saneamiento de sus aguas, que hemos practicado, empleando fórmulas conocidas, con resultado satisfactorio en pozos de Morón, sin atrevernos á establecer su innocuidad completa para el organismo como bebida, pero si su conveniente aplicación para el lavado i demás usos de la economía doméstica.

En uno de ellos, el agua era cristalina i fresca, pero su sabor desagradable, cortaba el jabón i cocía mal las legumbres. Se trataba de un agua sumamente selenitosa. Para mejorarla disolvimos en un barril de 115 litros, unos 350 gramos de carbonato de soda cristalizado, previamente pulverizado para apresurar la reacción química. El agua se ponía inmediatamente turbia, con un aspecto marcadamento lechoso. A las pocas horas toda la sustancia sólida se precipitaba i quedaba el líquido completamente clarificado. Para usarlo habíamos fijado en uno de los costados del barril una canilla, como á 5 centímetros del fondo, lo que nos permitía estraer el agua sin decantarla.

El carbonato de soda nos costaba veinte centavos el kilógramo; es decir, que el saneamiento de los 115 litros solo importaba unos siete centavos. El procedimiento es, pues, económico.

Para las aguas calcáreas, es algo más engorroso, pero tambien económico, pues sólo se requiere echar en ellas un décimo de su volúmen de *agua de cal*, cuyo ácido carbónico hace precipitar el carbonato de cal disuelto en la de pozo.

Obteníamos el agua de cal apagando cal viva en unas cuarenta veces su peso de agua de aljibe, ajitando la solución i decantando luego el liquido. En seguída echábamos en la cal ya apagada cien veces su peso de agua de aljibe, volviendo á ajitar bien la masa; i una vez clarificado el liquido en reposo lo decantábamos i usábamos, menos para beber.

Volviendo á los aljibes, es un hecho que el abastecimiento de aguas corrientes á la población ha hecho aparentemente innecesarios tales reservas de agua; sin embargo, no podrá negarse que ellas pueden ser un verdadero subsidio en muchos casos, sea cuando escasean aquellas por el enorme consumo durante el verano sea en momentos más peligrosos, como la suspensión de la provisión por un accidente cualquiera en el funcionamiento de las bombas ó de los filtros.

Pongamos el caso posible de una guerra: la privación de agua á una plaza fortificado ó simplemente defendida, podría obligar á una capitulación que tal vez no se obtuviera por la fuerza de las armas.

¿Es acaso improbable ó imposible que una mano criminal, ó un estranjero patriota, pudiera aplicar algunas minas de dinamita i hacer volar el establecimiento de bombas de la Recoleta, sus filtros ó el depósito be la calle Córdoba?

¿En que condiciones quedaría la ciudad?

Ciertamente se procedería á la distribución de agua turbia del rio por medio de numerosas cuadrillas de aguadores; pero esto demandaría tiempo, i, entretanto, la carestia de agua sería un hecho notoriamente perjudicial.

Téngase presente la cantidad de agua necesaria para el funcionamiento cloacal, cuya paralización pondría á la ciudad en uua situación hijiénica desesperante, i se comprenderá como los aljibes podrían en tan delicadas circunstancias contribuir poderosamente á hacerlas menos críticas.

Podemos, pués, tachar de imprevisión la premura con que algunos propietarios han procedido á cegar sus propios aljibes, ó á inhabilitarlos desviando por completo el desagüe de los techos hacia los conductos públicos. No pecan de menor imprevisión los que en las nuevas construcciones no los practican, tan sólo por economizar algunos centenares de pesos.

Por lo demás, justo es confesar, en pró de las cisternas, que sus aguas tienen en verano aquella deseada frescura que no pueden ofrecer las provistas por las caldeadas cañerías i estanques del servicio público, sin recurrir á refrijerantes artificiales como el hielo, nocivos si incorporados directamente á las bebidas, i al alcance solo de la mínima parte de la población, que no todos pueden permitirse el lujo de una heladera en su habitación.

Establecido, pues, que por diversos conceptos es prudente conservar los aljibes para alimentar á las poblaciones que gozan del beneficio de las aguas corrientes, i fomentarse donde estas no existen por su superioridad hijiénica sobre las de pozo, solo queda por resolver la forma más práctica, más racional, para dar á dichas aguas de cisterna las condiciones mayores posibles de salubridad.

Hemos indicado ya las del recipiente, vamos á ocuparnos de los medios de evitar la polución de las aguas que en él se almacenan.

S. E. Barabino.

SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

CLOACAS

(Conclusion)

Los varios sistemas empleados hasta hoy pueden clasificarse así:

1.° Proyección de las aguas cloacales á los rios ó mares.
2.° Depuración química.
3.° Depuración mecánica.
4.° Depuración por el terreno.

La proyección de las aguas cloacales á los rios, se presentó desde un principio como el medio mas natural y sencillo, y por consiguiente es el que se ha empleado con más generalidad. Pero los ríos se transformaron en inmensas cloacas, en corrientes de aguas súcias y fétidas de las que desaparecía toda traza de vida vegetal y animal.

Es innegable que en el seno de una gran masa de agua en movimiento, se produce la oxidación de las materias orgánicas putrescibles de las materias cloacales; pero, la operación es muy lenta y en Europa no existen, puede decirse, esos grandes cursos de agua en comparación de las grandes masas de población acumuladas en sus márgenes.

El Sena, por ejemplo, solamente á 100 kilómetros aguas abajo de Paris vuelve á tener la proporción normal de oxígeno que tiene aguas arriba de la ciudad. Pero, en un largo trayecto, las materias en suspensión, en las aguas cloacales, se depositan en el fondo y en las orillas del rio, en forma de barro negro, que en seguida entra en putrefacción originando gases mefiticos que apestan la atmósfera.

En el Sena, en Paris, se levantan anualmente con dragas mas de 90.000 metros cúbicos de este barro, que llega á formar bancos de 2 á 3 metros de espesor, cuya operación representa un gasto de 200.000 francos.

En Viena, la capa de barro que se forma en el fondo y barrancas del Danubio es tan densa, pegajosa y adherente que la crecientes no alcanzan á removerla, y en las bajantes queda descubierta y despide olores insorportables.

Inconvenientes análogos se han observado en Londres, Glasgow, Berlin y la mayor parte de las ciudades que han arrojado sus aguas cloacales á los próximos ríos, las que á costa de gastos enormes tratan hoy de adoptar otro sistema.

En algunas ciudades se han arrojado las materias cloacales á los ríos, sin que se haya notado inconveniente alguno, como es en Breslaw, Colonia, Francfort, Memphis etc; pero esto es debido unicamente á que el caudal de agua de los ríos es infinitamente superior al volúmen de las aguas cloacales, y á la gran velocidad de sus corrientes.

La opinión en Europa es hoy unánime condenando el sistema de deshacerse de las materias fecales por la infección de los ríos.

La proyección de las aguas cloacales al mar es un caso muy especial de ningun interés para nosotros. Sin embargo, brevemente diré, que por los caractéres propios de las aguas saladas, poco favorables á una pronta oxidación de las materias fecales, el sistema tiene inconvenientes, como lo prueba el estado inmundo y antihigienico en que se encuentran muchos grandes puertos como Toulon, Marsella, Palermo y Rio Janeiro.

Los sistemas de depuración química son tan numerosos que no es posible ni aun enumerarlos. Solamente en Inglaterra de 1846 á 1886, se han sacado un número de 454 patentes.

De todos estos sistemas muy pocos han tenido aplicación práctica.

Hay el conocido por el A, B, C, (Alum, Blood, Clay), alumbre, sangre, arcilla y carbon aplicado en Leeds y Leamington; el procedimiento de la cal aplicado por primera vez en 1856 en Manchester; el procedimiento de Coventry (arcilla, sulfato de hierro y alumbre), y algunos otros basados principalmente en el empleo del cloruro de cal y del percloruro de fierro.

Todos estos sistemas (á los que pueden agregarse los de la fabricación de poudrette y de sulfato de amoniaco, aplicados en grande escala en Paris), han dado en la práctica resultados muy poco satisfactorios. Los gastos de instalación y explotación son generalmente muy elevados, y las materias sólidas ó semifluidas obtenidas como resultado final tienen un valor comercial (como abono), tan reducido que en Inglaterra y Francia, donde el cultivo es intensivo, y donde

el empleo de abonos es general, es muy dificil deshacerse de ellos.

Las aguas que quedan despues de la depuración aunque sean muy claras, transparentes y aun inodoras, estan muy léjos de ser puras para poderlas echar á los rios sin peligro, pues, al poco tiempo entran en putrefacción.

Los mismos inconvenientes, pero en mayor escala, ofrecen los sistemas mecánicos de depuración, ó sea la decantación y filtración en grandes depósitos artificiales. Evidentemente, en ellos no se libran las aguas cloacales sinó de las materias sólidas que llevan en suspensión; así que el producto sólido es muy pobre y de ningun valor, y los líquidos aunque clarificados son absolutamente impuros y fétidos. Además, la larga permanencia de aguas cloacales putrescibles en su estado natural, estancadas en depósitos artificiales, descubiertos al aire libre, originan emanaciones insoportables que apestan la atmosfera de los alrederores en una gran extensión.

No es extraño que la Comisión de 1865 del Parlamento Ingles llegara en sus conclusiones á decir: «que, en cuanto á las aguas cloacales, *los desinfectantes no desinfectan*, y los filtros no filtran.»

En resúmen, la eliminación de las aguas cloacales por su introducción en los rios ó en el mar, y por su depuración química ó mecánica debe rechazarse, en el primer caso bajo el punto de vista higiénico, y en los otros tanto bajo el higiénico como el económico.

Para la eliminación de las materias cloacales de la ciudad de Córdoba, no hay que pensar un momento en el pequeño caudal del Rio Primero, y los métodos químicos y mecánimos ocasionarían gastos enormes sin resultado higiénico favorable.

Hasta hoy la única solución completa de problema tan interesante, se encuentra en la depuración por medio de las acciones combinadas del terreno y de la vegetación, aplicando las aguas al riego de terrenos convenientemente elegidos y cultivados.

Es la relación del principio que Austin, el mienbro informante del General Board of Health de Inglaterra enunció en estos términos:

«Las leyes de la naturaleza no sufren interrupción. El simple alejamiento de las sustancias en descomposición no es mas que un recurso. El gran circulo de la vida, de la muerte y de la reproducción debe ser cerrado; y hasta que los elementos de la reproducción no sean empleados para el bien, trabajarán para el mal.»

El sistema en realidad es muy antiguo, puesto que se han encontrado trazas de su aplicación en Jerusalem, y que desde 1176. se ha aplicado en Milan, cuyas aguas cloacales sirven para regar las espléndidas praderas conocidas con el nombre de *marcite*, y mantener en ellas una activa vegetación durante todo el año.

Se considera moderno, porque en este medio siglo se viene estudiando seriamente en el Norte y centro de Europa, independientemente de los hechos prácticos mencionados, y sus beneficos resultados recien empiezan á vulgarizarse y hacer que su adopción se estienda con rapidez.

En Inglaterra se ha adoptado el sistema de riego en 144 ciudades, y su valor económico debe considerarse apreciable, cuando se ha llegado á formar una compañía con dos millones de libras, extensivas á cuatro millones, para explotar con él una parte considerable (100 millones de metros cúbicos anuales) de las aguas cloacales de Londres.

Las chacras (farms) de Croydon, Merthyr Thidvil, Barmley, Malvern, y los Craigentinny Medows son, puede decirse, tipos clasicos de esta clase de obras.

En Paris, despues de los ensayos satisfactorios hechos en las llanuras de Gennevilliers, se está tratando de abandonar todos los sistemas actuales de depuración química, para aplicar todas las aguas cloacales, calculados en 110 millones de metros cúbicos, al riego.

La ciudad de Berlin tiene actualmente en explotación cuatro campos de riego, y lo mismo han hecho Bruxelas, Danzig y muchas otras ciudades del continente Europeo.

La práctica ha demostrado que el terreno es el mejor depurador de las aguas cargadas de materias orgánicas, que el sistema presenta el mejor resultado como sanitario, y bastante satisfactorio bajo el aspecto económico.

El terreno actua al principio mecánicamente, como un filtro, deteniendo las particulas muy gruesas, y hasta las más ténues en los poros de las capas superficiales. Los microbios mismos son detenidos á tal punto que en las aguas de los caños de drenage de Gennevillier, el análisis micrográfico no reveló más de unos veinte bacterios; mientras que antes del ensayo tenían mil veces mas, y mientras las aguas de las vertientes del Vanne, consideradas muy puras, tenían tres ó cuatro veces mas.

Al mismo tiempo, por efecto del aire contenido en los huecos que dejan entre si las particulas de tierra, se produce una combustión de las materias orgánicas, uná especie de fermentación, de la que resulta la nitrificación de las materias azoadas, operación muy activa á causa de la gran superficie que el agua que empapa las particulas de tierra presenta á la acción del aire que las rodea.

En el interior del terreno se produce una doble corriente entre el agua y el aire, que pone constantemente en contacto el elemento pernicioso y el elemento reparador.

Esta depuración por filtración natural se activa y completa con la acción de la vegetación.

Efectivamente, las plantas asimilan y fijan en su organismo una parte de las sales de oxidación como nitritos, nitratros y carbonatos, que de otro modo pasarían disueltos en las aguas, y de los productos gazeosos de la acción descomponedora del terreno que pasarían á la atmosfera.

Parece tambien, por las esperiencias de Carpentier, que las radiculas de muchos vegetales

pueden absorver una parte de las sustancias organicas disueltas en el agua, sin que sea necesaría su descomposición. Las raices de los vegetales forman una red de pequeños conductos que introducen al terreno el agua y el aire; mientras por sus hojas se evaporan cantidades enormes de agua hasta tal punto que, en los ensayos practicados en Gennevilliers, Marié-Davy verificó que de los 24.000 metros cúbicos de líquidos cloacales derramados en seis meses, sobre una hectarea, no alcanzaron á una profundidad de 1,80 metros mas de unos 1600 metros cúbicos.

Las dos acciones, del terreno y de una activa vegetación, se completan de tal modo, reteniendo el uno los elementos fertilizantes y aprovechandolos la otra, que en las arenas de Craigentiny, cerca Edimburgo, regados desde algunos siglos con aguas cloacales y convertidos en ricas praderas, se verifica el hecho de que el terreno, en si mismo, es hoy tan esteril como antes, y solo produce en tanto que las aguas le proporcionan los principios fertilizantes necesarios.

De las consideraciones expuestas resulta que, para que la depuración sea efectivamente completa, se requieren dos condiciones indispensables: que la vegetación sea activa y abundante, y que por medio de una rotación regular, se proporcione suscesivamente á las varias partes del terreno regado el descanso, ó tiempo necesario, para que se produzca la oxidacion completa de los elementos putrescibles depósitados por las aguas.

Además es conveniente, para evitar la producción de gazes mefíticos, que las materias lleguen y sean derramadas en el terreno en estado de frescura.

La esperiencia ha demostrado que la mayor parte de los terrenos pueden servir al objeto; pues, tan buenos resultados se han obtenido en los terrenos de Craigentiny que son de arenas cilicicas, casi puras (98 %), como en los terrenos de South Norwood de arcilla muy compacta.

Naturalmente que según la naturaleza de los terrenos varía la superficie conveniente para el volúmen de agua dado. Los que ofrecen mayores ventajas, por el mayor poder de absorción y brevedad de la operación, son los formados por una capa poco gruesa de arcilla arenosa descansando sobre una gruesa capa de arena.

No es fácil establecer, á priori, la superficie de terreno capaz de efectuar la depuración completa de una determinada cantidad de aguas cloacales, la que varía no solamente con la naturaleza del terreno, sinó con las condiciones climatológicas del punto considerado, principalmente con la distribución y cantidad de las lluvias, la mayor o menor sequedad natural de la atmósfera, la duración é intensidad del invierno y el desarrollo que pueda tener la vegetación en las diferentes estaciones del año.

Así pues, en la práctica, la relación entre la cantidad de aguas cloacales y la superficie de terreno que se riega varía muy considerablemente.

En Inglaterra se pasa de un mínimo de 7000 metros cúbicos por hectárca anuales, en Leamington, á un máximo de 49,000 metros cúbicos en Norwich, resultando como término medio de 19 de las principales aplicaciones del método una cantidad de 21,000 metros cúbicos.

En Paris, en los campos de Gennevilliers, se ha llegado hasta 40.000 metros cúbicos por hectárea, pero el proyecto general de aplicación de todas las aguas cloacales se limita á 25.000 metros, que es la misma cantidad adoptada por la Metropolitan Sewage Company de Lóndres para el riego de las 13,000 hectáreas de terrenos arenosos, cerca del mar.

En Milán se riegan 1,000 hectáreas á razón de 36,000 metros cúbicos anuales, por hectárea.

Hay que tomar en cuenta que en Inglaterra como en Francia, la vegetación durante el invierno es muy poco activa, y el riego tiene que hacerse muy limitadamente, al mismo tiempo que por el sistema de todo á la cloaca, las aguas aumentan repentinamente en épocas de lluvia, y en las que caen directamente empapan el terreno completamente.

Estas circunstancias hicieron nacer en Inglaterra el sistema míxto de riego superficial y filtración natural, en el que las aguas cloacales después de haber pasado por los terrenos bajo cultivo, se hacen pasar por filtración á través de otros terrenos antes de que lleguen al rio que finalmente las recoje.

En tiempos normales las dos operaciones se complementan, y cuando, por las razones anteriores, el riego no puede efectuarse sinó imperfectamente, las aguas se depuran casi totalmente por filtración.

En cuanto á la clase de cultivo, si bien en Gennevilliers y en varias ciudades de Inglaterra se han obtenido buenos resultados con las hortalizas y aun con los cereales, los estudios y la práctica agronómica demuestran que el cultivo más conveniente es el de las plantas forrageras, y especialmente el del ray-grass (Lollium Italicum) por su gran poder de absorsión y de asimilación de las sustancias orgánicas.

La ciudad de Córdoba se encuentra en circunstancias muy favorables á la depuración agrícola de las aguas cloacales,

Los terrenos que costean el rio entre su orilla y las barrancas, son formados por una capa delgada de tierra vegetal y arcilla arenosa, que descansa sobre una gruesa capa de arena muy suelta, la pendiente es contínua y uniforme hácia el rio, hasta llegar á las arenas casi puras que forman una faja de regular anchura. El clima cálido favorece una vegetación activa durante todo el año y una potente evaporación. Las lluvias poco abundantes y discontinuas no pueden ser un estorbo á la continuidad del riego.

La consideración de estas circunstancias particulares, comparadas con los resultados espuestos de la practica europea, autorizaría el empleo de grandes cantidades de aguas cloacales sobre una superficie reducida de terreno. Pero, hay

que tener en cuenta que, dada la adopción del sistema separado, y la falta casi completa de industrias que echan grandes cantidades de aguas servidas, diluyendo notablemente los productos cloacales, estos tienen que ser ricos en principios orgánicos y fertilizantes, que hallándose disueltos, y no en suspensión, deben eliminarse principalmente por la vegetación. Así me ha parecido conveniente no alejarme del promedio general de 25,000 metros cúbicos de riego por hectárea, con lo que se dejaría márgen para los primeros ensanches.

La naturaleza del terreno y sus condiciones planimétricas y altimétricas son tales que, llevado el riego hasta la orilla de la faja arenosa que costea al rio y abriendo en su límite una zanja en que se reunan las aguas ya depuradas, éstas pasarán al rio por filtración sin necesidad de preparar obras especiales.

Considerado así el asunto en toda su estensión, y espuestas las razones que me han conducido á la adopción de los sistemas indicados, pasaré á la descripción del proyecto.

—

Como ya lo espuse, el proyecto ha sido estudiado y formulado para la ciudad de Córdoba y suburbios: General Paz, San Vicente, Nueva Córdoba, Pueblo Nuevo, La Toma y Alta Córdoba, para establecer desde un principio el plan general de la obra. previendo desde ya los futuros desarrollos, para formar un conjunto armónico en toda época que sus estensiones parciales se hagan necesarias, y sin que exijan nuevos estudios. Para esto se acompañan los planos y perfiles del proyecto completo. Por razon de su extensión, no ha sido posible la reproducción de estos planos y perfiles.

El plano núm. 1 demuestra la división en secciones correspondiente á este proyecto; las cloacas correspondientes á cada sección están indicadas con una línea gruesa colorada; el caño sellado con rasgos en tinta azul: el de aire comprimido con rasgos y puntos en tinta azul, y los espulsadores con un círculo en tinta azul lleno numerados en números romanos de I á XIV.

En el presente, considero que las obras de cloacas deben limitarse á la estensión de la ciudad actual y de General Paz, para los que adjunto el proyecto completo con el correspondiente presupuesto de gastos.

Se ha tomado como base de población 61.000 habitantes para la ciudad y 14.000 para General Paz, dejando así márgen para alguna mayor de la que hoy debe suponerse.

La cantidad de aguas cloacales producida por cada habitante diariamente se ha establecido en 95 litros, cantidad seguramente abundante, dada la falta de establecimientos industriales. Esto representa uu total de 7.152 metros cúbicos por día ó sean 2.610,394 por año.

Los colectores principales y el caño sellado, así como la capacidad de los espulsadores y la cantidad y presión del aire han sido calculados tomando como base la condición de que el voldmen diario de productos cloacales debe ser removido en su totalidad en el espacio de 14 horas.

La ciudad de Córdoba ha sido dividida en dos secciones, indicadas en el plano ndmero 2 con las letras A y B.

La sección A está comprendida entre las calles Juarez Celman y Santa Fé, la Cañada y Rio Primero, con una población calculada en 16,000 habitantes, á la que corresponde como máximo una descarga de la cloaca colectiva de 1.818 litros por segundo La cloaca colectora de esta sección empieza en la calle Progreso, antes de la Cañada y corre por la misma calle y la de Sarmiento hasta la esquina de la de Santiago del Estero, en cuya calle está establecida la primera estación espulsadora, indicada en el plano con el núm VI, que contiene dos espulsadores de 1.818 litros de capacidad cada uno

Esta cloaca es de barro cocido de 0,30 metros de diámetro y tiene una pendiente uniforme de 1 en 300. Los ramales secundarios de cada calle son formados por caños de 0,22 metros de diámetro colocados en pendientes de 1 en 100 hasta 1 en 300.

La sección B está comprendida entre La Toma, Rio Primero, Pueblo Nuevo, las calles Junin y San Juan, el Rio Primero y calles Santa Fé y Juarez Celman con una población calculada en 45.000 habitantes, á la qne corresponde como máximo una descarga de 5.107 litros por segundo.

La cloaca colectora corre por las calles Juarez Celman y Santa Fé, consiste en un caño de material de forma ovalada con la altura interior máxima de 0,69 metros y una anchura de 0.46 metros y representa una sección de 0,240 metros cuatros, encontrándose los detalles en el plano núm. 23. La pendiente varía de 1 en 150 á 1 en 400.

Los ramales y cloacas secundarios son caños de barro cocido de 0,22 metros de diametro colocados en pendientes variables de 1 en 50 á 1 en 400.

La segunda estación expulsadora correspondiente á esta sección, y que lleva en los planos el N.° VII, está colocada á la estremidad de la calle Santa Fé, y consta de dos espulsadores de la capacidad de 3000 litros cada uno.

En el pueblo General Paz, el proyecto actual se ha limitado a la sección R, R'. R'', R''' del plano N.° 4, para una población de 14.000 habitantes y una descarga máxima por minuto de 1589 litros.

La cloaca colectora, formada de un caño de 0,30 metros de diametros, corre por las calles N.° 4, 9 y 2 plano N.° 4 con pendientes de 1 en 40 á un en 300.

Los ramales son de 0,22 de diametro colocados con pendientes de 1 en 100 á 1 en 300. La estación espulsadora de esta sección, indicada con el N.° IX, está colocada en la intersección de la

calles N.° 2 y 3, consta de dos expulsadores de la capacidad de 1363 litros cada uno.

En los planos N.° 14, 15 y 16 se muestran los perfiles lóngitudinales tanto de las cloacas colectoras principales como de las secundarias y ramales de cada calle.

Con el objeto de efectuar la limpieza de los conductos, se han proyectado á la cabecera de cada ramal depósitos automáticos de la capacidad de 2000 á 4.500 litros segun la importancia del ramal, cuyos detalles se encuentran en el plano N.° 27.

Estos depósitos se llenan con aguas limpias de la distribucción general de las aguas corrientes de la ciudad. A intervalos determinados obtenidos por medio de la graduación del robinete que pasa el agua á la tasa de volterete, esta se vuelca de golpe produciéndose un exeso de presión suficiente para hacer funcionar el sifon, por cuyo medio se vácia el depósito. La inundación, casi instantanea de los caños, que así se efectua, y que puede repetirse p. e cada 24 horas, arrastra las materias que hayan podido quedar adheridas á las paredes, y depositádose en el fondo de las cañerías, asegurando la limpieza continua de ellas.

El numero de estos depósitos (indicados en los planos por un rectangulo en tinta colorada) en la zona considerada es de 394, y la capacidad de su conjunto, estimada en término medio en 3.000 litros, representa un gasto diario de 1.182,000 litros, ó sea á razon de 16 litros por habitante, cantidad reducida comparada á la que se ha asignado de 200 litros para la provisión de agua diaria.

Para inspeccionar las cañerías se han proyectado 294 bocas de entrada (plano N.° 22), que sirven al mismo tiempo para la ventilación; están colocados en correspondencia á la conexión de los ramales con los colectores é indicados por un círculo lleno en tinta colorada.

El plano N.° 31 muestra un tipo de instalación de los aparatos sanitarios de una casa habitación y su conexión con la cloaca de la calle.

Los planos N.° 28 y 29 muestran los detalles de una estación expulsadora.

Las estaciones expulsadoras estan unidas por un caño de fierro fundido hermeticamente cerrado, el que recibe las aguas cloacales de cada expulsaldor y las conduce al campo de riego.

La traza del caño sellado está indicada en los planos con linea azul á rasgos, y el plano N.° 32 bis muestra la posición relativa altimetrica de las estaciones expulsadores y del caño en el perfil longitudinal.

El caño arranca de la estación expulsadora VI y lleva un caudal máximo de 1818 litros por minuto con velocidad de 0,89 metros por segundo; tiene una extensión hasta la estación VII de 437 metros, un diámetro de 0,20 metros, y la presión necesario para superar el desnivel efectivo, y vencer los frotamientos; corresponde á una elevación de dicha cantidad de líquido á la altura de 1,44 metros.

En la estación expulsadora N.° VII, el caño recibe las materias cloacales de la sección B, y el ramal del caño sellado que atravesando el rio Primero por el puente Sarmiento, trae de la estación expulsadora N.° IX las materias cloacales de General Paz.

Este último tiene una descarga máxima de 1589 litros por minuto, con una velocidad de 0,87 metro por segundo, su longitud es de 710 metros y su diámetro de 0,20 metros. La presión total nesesaria corresponde á una elevación de 9.28 metros.

De la estación VII en adelante, hasta el campo de riego, el caño sellado tiene que descargar las aguas cloacales de todá la zona abarcada por las obras, con un caudal máximo de 8,514 liiros por minuto.

Los terrenos destinados á la depuración agricola están situados en el valle que queda sobre la orilla derecha de Rio Primero, despues del albardon que limita al pueblo de San Vicente, desde el Hipodromo hasta la orilla misma del rio. La elevación del albardon sobre la planicie de San Vicente es como de 16 metros en el punto en que el caño corta al camino á las quintas, por lo que para la mayor economía de la fuerza impelente se ha proyectado al pié de esa altura una cuarta estación expulsadora indicada en los planos N.° 14.

Esta estación conta de cuatro expulsadores de la capacidad de 6000 litros cada uno y, además de la ventaja anterior, sirve como regulador y acumulador para la llegada mas regular de las materias á los terrenos regados.

El caño sellado entre las estaciones VII y XIV tiene un desarrollo de 6260 metros, y un diámetro de 0,45 metros, y descarga los 8514 litros por minuto con una velocidad de 0,99 metros por segundo; la fuerza necesaria es la que corresponde á una elevación á la altura de 18,71 metros.

Desde la estación XIV, las materias son impelidas hasta superar al albardon en una distancia de 500 metros, conservando la velocidad de 0,99 metros, y requiriendo una fuerza equivalento á la elevación de 15,41 metros.

La fuerza necesaria para pasar las materias de los expulsadores al caño sellado corresponde á las siguientes alturas:

Expulsador VI.	velocidad por segundo	0,91 metros
	altura	4,69 »
Expulsador VII	velocidad por segundo	1,15 »
	altura	5,29 »

mientras para los expulsadores IX y XIV ya está incluida en la altura anteriormente indicada para el caño sellado correspondiente.

La planilla *A* ajunta contiene los dátos referentes á las cantidades máximas y totales de materias cloacales correspondientes á los varios expulsadores, diametro del caño y velocidad de las materias, alturas parciales y totales de elevación correspondientes á los desniveles efectivos y á las pérdidas por fricción y codos, y por fin la fuerza

en caballos efectivos correspondientes á dichas elevaciones.

Esta fuerza total es de 75,70 caballos efectivos, á la que agregando un 40 % para las pérdidas de trasmisión hacen 105,98 caballos, ó sea, en números redondos 110 caballos efectivos.

La casa de máquinas esta situada en el punto indicado en el plano N.º 1. Aun cuando la instalaciones es proyectada para el servicio limitado á la ciudad actual y General Paz, he creido conveniente incluir en el presupuesto una superficie de terreno y un edificio proporcionados al servicio total de las seis divisiones mencionadas, para que puedan hacerse sin dificultad los futuros ensanches.

La instalación mecánica comprende: 2 compresores de aire de 110 caballos indicados, 5 calderas Lancashire de 30 caballos cada una 4 recipientes de aire comprimido á 2,50 atmosferas de 9,15 de largo y 2 10 metros de diámetro.

El aire comprimido es llevado por un caño de fierro de dimensiones convenientes á las varias estaciones expulsadoras con una velocidad de 6,10 por segundo, siguiendo el caño la misma traza del sellado.

En la planilla *B* están todos los datos relativos á la presion y cantidad de aire para cada estacion expulsadora, largo y diametro de los diferentes tramos del caño de aire comprimido.

Los planos N.ºs 28 y 29 representan el tipo de la instalación de una estación expulsadora con dos expulsadores, y los N.ºs 18 y 19 dán los detalles de los tipos de expulsadores correspondientes á las capacidades de 1820 y 3000 litros.

El expulsador es un recipiente de fierro fundido de capacidad determinada, que por medio de dos caños está en comunicación por un lado con la cloaca colectora, por otro con el caño sellado, y por medio de una válvula con el aire comprimido. Los dos caños están provistos de válvulas de bola como están indicadas por las letras V^1 y V^2 las que cierran ó dejan abierta las comunicación con el expulsador. Este se halla colocado de modo que las materias cloacales entran por gravitación levantando la válvula V'. En el interior del expulsador hay una tasa y una campana fijas á una barra, como lo indica la figura, que en la parte superior atraviesa una caja á estopa y se une á una palanca que lleva un contrapeso en el extremo de uno de los brazos.

Las aguas cloacales, entrando por el brazo V,^{1} llegan á un nivel superior al borde la campana comprimimiendo al aire contenido en ella suficientemente para que levante la barra, y con esta la palanca que, por efecto del contrapeso sube de unos cuatro centímetro en el brazo libre del contrapeso. Con este movimiento, por una válvula análoga á las de distribución de las máquinas á vapor, se abre la boca de comunicación con el caño de aire comprimido, este penetra al expulsador, los líquidos bajo la presión, cierran la válvula V,^{1} y abriendo la válvula V^2 pasan al caño sellado con la presión necesaria para llegar á la distancia previamente calculada.

Al vaciar el expulsador, el líquido baja á un nivel en que la taza llena queda fuera de él y, gravitando por medio de la barra sobre la palanca, cierra la comunicación al caño de aire comprimido, abre una válvula especial por la cual se escapa el aire comprimido contenido en el expulsador quedando con la presión atmósferica ordinaria, con lo cual se cierra la válvula V,^{2} y por la gravitación vuelve á abrirse la V^1 y repetirse automaticamente toda la operación.

Los planos N.ºs 20 y 21 dán los detalles de la válvula para la introducción del aire comprimido.

En cada estación hay una boca de entrada, que permite revisar todo el interior, y en él siempre se ponen por lo ménos dos expulsadores, pues, aun cuando todo el aparato es simple y fuerte, y poco susceptibles de descompostura y estas fáciles de ejecutar, toda eventualidad queda subsanada desde que la capacidad unitaria del servicio requerido se tiene por duplicado.

Se vé, pues, que toda la red de cloacas está en condiciones de permitir una remoción rápida de la materias cloacales, desde el punto de origen hasta el de su destino, que son llevadas á este con el nivel que convenga, levantandolas y aislandolas en cortos trayectos, que la red general queda dividida en sección completamente separadas, las cuales, en caso de notarse el principio de una enfermedad, pueden aislarse para su exámen, y que las extensiones futuras pueden realizarse con toda independencia y acumularse á las presentes.

El plano N.º 34 representa un croquis de los terrenos elegidos y dispuestos para el riego y la filtración.

Como se ha demostrado, que en el riego pueden emplearse 25.000 metros cúbicos por año y por hectárea, y que el vólumen total podría estimarse en 2.610,000 metros cúbicos, resulta que la extención necesaria sería de 104 hectareas, de las cuales podrían destinarse 90 al riego superficial, dejando 14 para la filtración final.

El importe total de las obras de cloacas, segun el presupuesto adjunto, es de un millon setenta mil pesos oro sellado ($ 1.070,000 oro).

El presupuesto anual de gastos de explotación puede calcularse eomo sigue:

		POR MES		POR AÑO	
1 Ingeniero Director..........	oro	$ 200	$	2.400	oro
1 Mecánico para la casa de máquina.................	«	« 100	«	1.200	«
1 Mecánico para la inspección de los expulsadores y de los inundadores.............	«	« 100	«	1.200	«
4 Peones para el servicio interior de la casa de máquinas etc á 40................	«	« 160	«	1.920	«
Carbon 2 $ por caballo efectivo y por hora, en un servicio de 14 horas por día dán un consumo anual de $\frac{2\times110\times14\times365}{2240}=500$ Tons á	«	« 18	«	9.000	«
Aceite, estopa, mantención y reparaciones corrientes de las máquinas. Inspección de la distribución de las aguas					

cloacales sobre los terrenos de riego, calculando que los demas gastos serán compensados por la producción	" " 150 "	1.800 "
Administración, recaudación, reparaciones etc.		" 16.480 "
Gastos anuales		$ 35.000 oro

Para el cálculo de recursos me parece conveniente tomar como base para la aplicación de la tarifa, el largo del frente de las casas, y adoptando la misma tarifa que rige en el Rosario de $ 0,20 oro mensuales por metro lineal de frente, tendremos (1).

CUIDAD DE CÓRDOBA

Manzanas pobladas 130 á 480 metros c/u.	62.400 mets. lins
á deducir para edificios públicos, plazas etc.	12.400 " "
	50.000 " "
General Paz, considerando la parte poblada	8.000 " "
Total....	58.000 mets. lins.

Aplicando la tarifa de $ 0.20 oro mensuales por metro, tendremos:

58.000 × 2,40 anuales =	$ 139.200 oro
Gastos anuales	" 35.000 "
Renta neta	$ 104.200 oro

que, repartida sobre el capital de $ 1.070.000 representa un interés de 9,7 % anual.

LUIS A. HUERGO.

El murallon de San Roque

CONTESTACIÓN AL INGENIERO JULIAN ROMERO

II

No se hablará más, lo espero, de la semejanza entre los perfiles de los diques del Habra y de San Roque.

No deja de ser gracioso, sin embargo, el heeho siguiente:

El señor Romero idea un perfil tipo.... y cae de aplomo sobre el del Habra!!

Y no se diga que hablamos en son de chanza. Véase más bien la descripción de lo que él llama *el perfil tipo de nuestra preferencia* (p. 66) y compárese con lo que se puede distinguir del del Habra en el enmarañado croquis de la REVISTA TÉCNICA p. 233.

Coincidencia, nada más, de la que soy demasiado prudente para sacar consecuencia alguna.

* * *

«*Los diques muy altos solo se hacen en parajes angostos*», dice doctrinalmente el señor Romero, para aplastar con tan tremendo axioma al pobre muro de San Roque.... y olvida que el de la Gileppe que pondera con tanta convicción algunas líneas más abajo—en lo que hace perfectamente bien—tiene 47 metros de alto y 255 de largo, es decir: las bagatelas de 12 metros más de alto y 101 metros más de largo que el murallón de San Roque.

* * *

Háblase diferentes veces en los artículos del señor Romero de la acción de las olas! y se le da verdadera importancia en el Dique de San Roque.

Me extraña que el señor Romero, no haya en tan sabrosa ocasión estudiado igualmente el efecto de los témpanos de hielo, pues si mi memoria no me engaña, habla de ella Flamant en el mismo párrafo que de las olas, y era esta una arma más que no debía despreciar el señor Romero en su arsenal digno de los indios Cochabambinos.

Habiéndose contentado él con la acción poderosa de las olas, debo hacer como él, y vamos á ver lo que valen las olas del señor Romero.

El lago de San Roque tiene una vasta extensión, pero á un kilómetro del murallon se enangosta considerablemente y forma un verdadero canal que á mas de su estrecho tiene en su defensa recodos tales que del parapeto del Dique es imposible ver el Lago.

Me tocó el honor de publicar en el número 3 de la importante revista *La Biblioteca* (pág. 391) un plano de este lago tan poco conocido, el que dá una idea clara de la situación.

Deseando datos mas precisos y un testimonio irrefutable sobre este punto, planteé la cuestión al ingeniero Belisario Caraffa, actual y competente director de las obras de Riego de Córdoba. La contestación fué la siguiente:

....

"En el lago de San Roque, contra el paredon del "Dique, no he tenido ocasión hasta la fecha de obser- "var, una sola vez siquiera, olas ni de mucha, ni de po- "ca importancia, PUES NO SE PRODUCEN.

"Estimo que las ondulaciones del agua en la parte "comprendida dentro de la garganta sobre una esten- "sión de mil metros más ó menos, ó no llegan, ó al- "canzan cuanto más á VEINTE CENTÍMETROS.

"En cambio saliendo de la garganta expresada, he "observado en la olla, olas hasta de DOS METROS pero "*jamás* penetran en la zona de 1000 metros."

....

Tan categórica declaración permite de clasificar las olas del señor Romero en la misma familia zoológica que aquella famosa sardina que llegó á obstruir la salida del puerto de Marsella.

* * *

No estaría completo el ataque sino hablase el señor Romero de rajaduras, resucitando la famosa de Stavelius, á la que denomina *grieta*, para darle novedad, y allí tenemos un ejemplo curiosísimo y casi perfecto de sofisma.

Veremos como se pasa de la hipótesis á la afirmación, y de esta á las consecuencias, empleando todos los tiempos de la conjugación de los verbos.

(1) Según la clase de edificación se haría la distribución en más ó en menos del término medio de 0,20 oro por metro de frente.

Página 81, 1.ª columna, linear 35, dice el señor Romero.

«*Cediendo el material,* DEBÍA *producirse una grieta*», y siete lineas mas abajo, el empuje le parece «*suficiente para prolongar* (!) *la grieta* FORMADA (!!!) *en el paramento de arriba!*»

Ya está!... Qué fácil!... Qué lógica tan abrumadora! á la linea 35 le parece que hay lugar á que se produzca una grieta y linea 42, no solamente ella está formada, sinó que la prolonga!!

¿A que corresponderá el imperfecto *debia?* No vemos mas razon á la eleccíon de este tiempo que la imperfección misma, cuya existencia se desea y no es suficiente en verdad.

A la columna siguiente, linea 1.

«*El desperfecto* PODÍA! (van dos!) *seguir en aumento*, y línea 10.

«*la causa del mal* ES *ya dificil de reparar!!*

Entregamos á todos los ingenieros de buena fé tan curioso *processus.*

podia: imperfecto dubitativo,

formada: pretérito hecho consumado,

prolongar: infinitivo afirmativo,

es: indicativo presente, que como el mal mismo, no admitiría reparación si tan tremendo sofisma pudiera ser aceptado por un espíritu equilibrado.

*
* *

La *grieta*, hay que verla.... con los ojos de la fé, y sinó léase lo que escribe el señor Romero (p. 81 l. 43).

"La grieta podrá ser imperceptible á la vista por-
"que... y porque al descender el agua del embalse,
"cesando el empuje, el material *ha podido* volver á su
"posición y juntar las partes separadas, pero la posición
"de las filtraciones observadas corresponden á la direc-
"ción en que el cálculo indica que *debia* (van tres) pro-
"ducirse y NO CABE DUDA de que esa es su verdadera
"causa."

De lo que no cabe duda, es de lo siguiente:

1º Con el agua rebalsando y con el material resistiendo á todo el empuje, ingenieros competentes y numerosos, han comprobado que las partes no estaban separadas, y que no habia grieta alguna.

2º Las filtraciones disminuyen diariamente, como lo atestigua el ingeniero Caraffa; debe pues buscarse otra causa, esta no sirve.

3º En el ángulo del otro espolón, no hay filtración, y el mismo raciocinio, empleando los mismos tiempos de los mismos verbos, *debia*, (ahora sí!) dar las mismas consecuencias.

Y nada de todo esto existe.

*
* *

Cita el señor Romero á Flamant á troche y moche; sobre una punta de alfiler, establece una teoría, y deduce de ella las conclusiones las más categóricas y las más arriesgadas, para condenar todo lo que no le conviene.

Que procedimientos tan distintos emplean los verdaderos maestros en la ciencia de construir!

Flamant y Guillemain, puesto que tanto se les hace intervenir, operan de manera muy opuesta. En cada página, de la *Resistencia de materiales*, de la *Hidráulica*, y del *Tratado de navegación interior*, se recomienda la prudencia en las conclusiones y la confirmación por la experiencia.

No hay casi párrafo en estas obras de gran mérito que no tenga una y varias veces las salvedades siguientes:

. . . .

«Esta hipótesis no debe llevarse mas allá de las líneas aseguradas ya por la experiencia.»

. . . .

«Este resultado necesitaria sin duda ser rectificado experimentalmente».

. . . .

«Este cálculo no siendo sinó aproximado, deberan verificarse sus consecuencias antes de afirmarlas etc., etc.»

Estamos lejos de las afirmaciones despóticas y de las presuntuosas conclusiones del señor Romero.

Y yo, que tengo el honor de contar entre mis profesores á Flamant, Mauricio Lévy, Tresca, Rouché, Comberousse y otros sabios de gran fama, certifico al señor Romero que necesitaría asistir á algunas de sus conferencias, para aprender de ellos la lógica en el planteamiento de una cuestión y la prudencia en la deducción de sus consecuencias.

CÁRLOS DOYNEL.

(*Continuará.*)

EL GAS ACETILENO

(EXTRACTADO DE UN ARTÍCULO DE "RIVISTA DI ARTIGLIERIA É GENIO")

—

(Continuacion)

—

Como se ha visto en el precedente artículo, tratando el carburo de calcio con agua se desarrolla acetileno ($C^2 H^2$) y se deposita hidrato de cal. La reacción que se produce es indicada por la siguiente fórmula:

	$Ca\ C^2 + 2\ H^2\ O = C^2\ H^2 + Ca\ (O\ H)$
Pesos atómicos	$64 + 36 = 26 + 74$ y para
100 partes de carburo	$100 + 56.25 = 40.63 + 115.62$,

de donde se vé que con 100 partes, en peso, de carburo de calcio se obtienen 40.63 partes en peso de acetileno.

Este último constituído de 92.30 partes, en peso, de carbono y de 7.70 de hidrógeno, es un gas incoloro que tiene un olor penetrante y *(pungente)* de ajo quemado, propiedad que lo hace precioso para buscar los escapes de gas al través de la tubería. La densidad de este nuevo gas es 0.91, respecto del aire; y como este último pesa gms. 1.293 el decímetro cúbico resulta que el peso de un litro de acetileno bajo la presión de 760 mm., temperatura 0º, es de gms. 1.177.

Como se ha visto en lo que antecede, 100 k. de carburo producen 40k.63 sea 406gms.3 de gas que equivalen á $\frac{406.3}{1.177} = 345$ litros próximamente á 0º y 760 mm. Para obtener tal rendimiento, seria necesario que el carburo empleado fuese químicamente puro. Con el carburo del comercio al 90 %, la cantidad de acetileno que se puede obtener de 1 k. de carburo no pasa de 310 litros en cifras redondas, de manera que para producir 1m.3 de acetileno se requieren 3 k. 20 de carburo.

Muchos son los inventores de aparatos para la producción práctica de este gas, pero pocos son los que que han resuelto convenientemente el problema, es decir, que han presentado aparatos que posean los requisitos necesarios, á saber: seguridad completa. perfecta automacidad de producción, solidez y sencillez de la construcción, conservación del carburo mientras no funciona el aparato, cambio de la carga sin interrumpir el funcionamiento, uso fácil al alcance de cada uno, pequeño volúmen, precio módico, fácil manutención.

Algunos, para conseguir la perfecta automaticidad y el funcionamiento contínuo, han construído aparatos complicados y costosos; otros, al contrario, teniendo solo en cuenta la simplicidad de la construcción y la limitación de su precio. no han llegado á obtener aparatos sólidos con los requisitos de automaticidad y funcionamiento contínuo.

Se debe, precisamente, á la imperfección de estos aparatos, el hecho de no existir todavía sinó escasos planteles de producción industrial ó instalaciones privadas para el aprovechamiento del gas acetileno.

Entre los pocos aparatos que reunen las cualidades indicadas para la producción del acetileno, merecen mencionarse los empleados en Roma. Estos aparatos son de diversos tamaños, según la cantidad de acetileno que deben producir por hora. Se construyen de láminas de hierro zincado; el más pequeño puede recibir la carga de 1 k. de carburo, el más grande 48 K., de manera que contando por razón de las pérdidas por escape, solo una producción de 300 litros por kilo de carburo, resulta que la producción de una sola carga varía según el aparato entre 300 á 14.400 litros. El consumo del acetileno puede variar entre 125 á 4.000 litros por hora. El espacio ocupado por el tipo menor no puede ser inferior al de un prisma de 0.80×0.55 de base por 1.20 de altura; resulta de 2.30×1.39 de base y 2.80 de altura para el tipo mayor. El precio varía entre fcs. 160 á 1400;—á razón de 1400 fcs. próximamente los 100 k. de peso de los aparatos.

Nuestro grabado núm. 3 representa uno de los modelos.

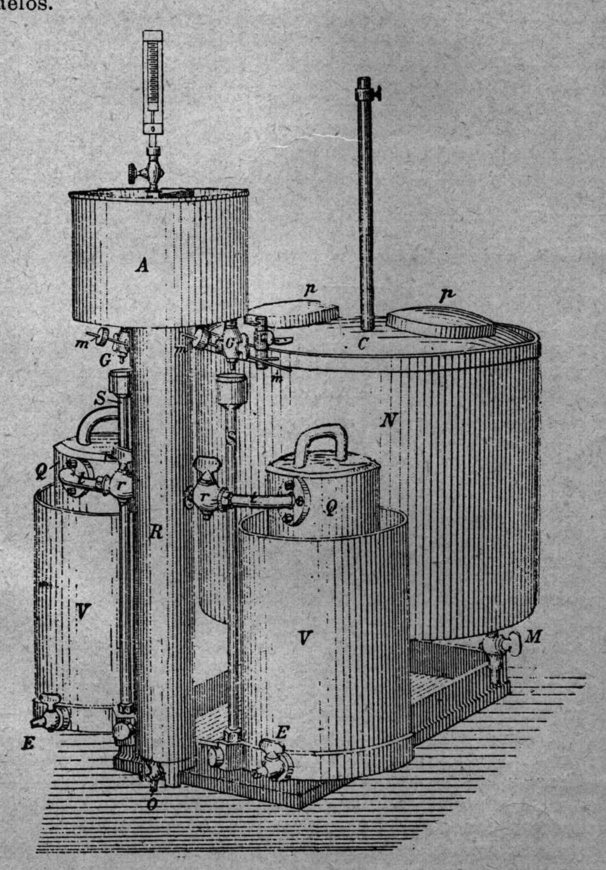


FIG. 3

Q Q son los generadores que contienen el carburo sobre rejas especiales, colocadas dentro de los recipientes V V, llenos de agua que funcionan como refrigerantes; el agua de la vasca A que es subdividida en 2 departamentos correspondientes á los 2 generadores, se pone en contacto con el carburo por medio de los dos sifones s s y el gas que se desarrolla en los generadores Q Q es conducido en un gasómetro común constituído por el receptáculo ó depósito N lleno de agua y por la campana C vuelta al revés sobre N, por medio de los tubos t, y después de haber pasado por un enfriador R. Este último tiene todavía por oficio de sostener la vasca A. Los robinetes r sirven para aislar, cuando ocurre, los generadores.

A fin de obtener la automaticidad de producción de gas, ha sido adoptada una disposición de leve m m, por medio de la cual los robinetes G G del agua de alimentación se cierran cuando la campana C del gasómetro se ha levantado cerca de 2/3 de su altura arriba del nivel del agua del receptáculo, y los mismos robinetes se abren de nuevo cuando la misma campana llega cerca de su descenso total.

Los robinetes E E, puestos en la parte inferior de cada generador, sirven para la descarga de la leche de cal cuando concluye la operación. Por el robinete O se vierte el agua condensada en el enfriador R, agua que proviene del vapor de agua que el acetileno trae consigo de los generadores, dondé el vapor mismo se forma por la elevación de temperatura debida á la acción química del agua sobre el carburo de calcio. En fin, M es el robinete de toma del gas, el cual es conducido directamente á los picos si se quema puro, y sinó, á un *mezclador* si, como se verá más adelante, se quema el gas mezclado con aire.

La presión que la experiencia ha demostrado mas conveniente para el alumbrado con el acetileno es la de 25 m/m. cerca de los picos, la que se obtiene colocando pesos convenientes p p sobre la campana del gasómetro. Estos pesos deben naturalmente ser mayores si se hace uso del *mezclador* de aire, puesto que este último produce una pérdida de presión. Para medir la presión del gas, se usa un manómetro á cuadrante ó sinó de agua. El aparato descrito permite la producción contínua de gas porque mientras uno de los generadores está en actividad, vuelve á cargarse el otro. Conviene tambien que en este aparato como en todos los análogos, el desarrollo del acetileno pueda obtenerse en pocos minutos, bastando poner el carburo en uno de los generadores y mandar el agua hasta él, para poder disponer al instante del alumbrado.

El acetileno quemado puro dá una llama brillantísima y fija, un poco fuliginosa emperc, á menos que venga reducida á muy pequeñas dimensiones, lo que es difícil de obtener y, aun lográndolo, sería preciso multiplicar mucho las llamas para obtener una intensidad total determinada de luz. Para evitar este inconveniente se pensó en mezclar el acetileno con aire. El aire no aumenta la intensidad de la luz pero destruye la fuliginosidad. Si la proporción del aire contenida en la mezcla se hace variar, sin modificar la cantidad de acetileno quemada en la unidad de tiempo, la luz variará proporcionalmente en superficie pero el coeficiente de radiación (esplendor) será menor que cuando el acetileno se quema puro. La proporción de la mezcla debe establecerse segun cada caso, de acuerdo con el coeficiente de radiación que se adopte. Si se quiere que este coeficiente sea máximo, la proporción á elegir será algo superior al límite por la cual la combustión del acetileno no está completa y vuelve á producir una llama fuliginosa.

Al establecer estos valores, conviene tener en cuenta que entre ciertos límites de proporcionalidad, la mezcla de aire y acetileno es esplosiva. Estos límites son los siguientes:

Límite inferior: 5 °/o de acetileno y 95 °/o de aire.
Límite superior: 44 °/o de acetileno y 56 de aire.

El máximum de fuerza explosiva tiene lugar con la proporción 7.7 °/o de acetileno y 92.3 de aire. Las mezclas que contienen menos de 5 °/o y mas de 44 °/o de acetileno no presentan ningun peligro.

En la práctica se ha encontrado que la mezcla mas conveniente es la que contiene 70 °/₀ de acetileno, mas allá de este límite, con los picos usados, es difícil obtener una combustión perfecta.

Para evitar serios inconvenientes, la mezcla debe hacerse al exterior del gasómetro, haciendo llegar los 2 fluidos á los picos por medio de 2 tubos diferentes, ó, mejor, empleando aparatos especiales llamados *mezcladores*. El mejor de estos es el ideado por el americano Allen-Walton y adoptado tambien en Italia.

Este mezclador (fig. 4) consiste en una copia de contadores de gas encerrados en una misma caja Z.

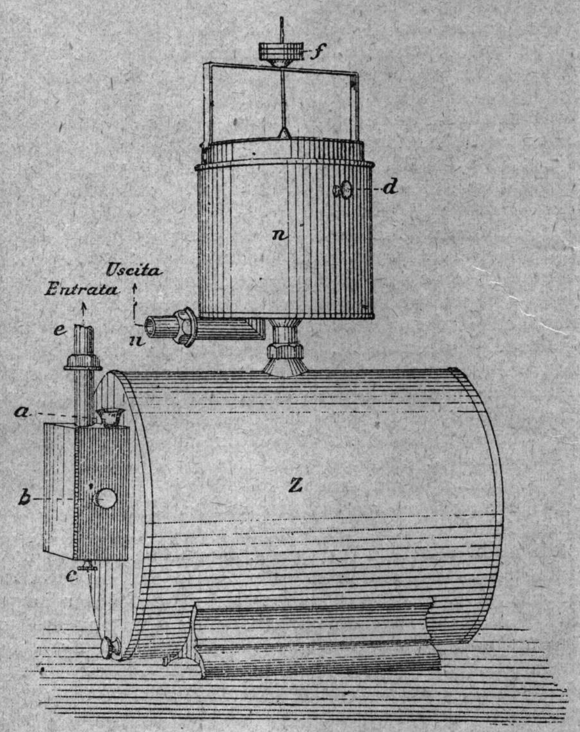


Fig. 4

El acetileno entra por el tubo *e* en el tambor de la izquierda y lo hace girar, y como los 2 tambores están fijados sobre el mismo eje, el tambor de la derecha gira tambien y aspira el aire por medio de un tubo á propósito. Los 2 fluidos se recojen despues mezclándose en el pequeño gasómetro ó regulador n, al salir del cual sirve para toma de la mezcla el tubo u. Es fácil comprender como, dando dimensiones convenientes á los dos tambores, se puede obtener la mezcla del acetileno y del aire en las proporciones queridas y como el mezclador obra automáticamente.

El aparato se dispone exactamente á nivel. Movidos el tornillo del nivel b y el del sifon c, se introduce en la caja Z por medio del pequeño embudo a, agua hasta tanto no se escape por el vertedor b. El regulador n se llena hasta el nivel del tornillo d. Para una buena marcha del mezclador, es necesario que la presión en el gasómetro del aparato de producción sea comprendida entre 70 y 80 m/m. Para la mejor regularidad del funcionamiento se adicionan o se sacan pequeños pesos f sobre la campana del regulador. La provisión del agua del mezclador se hace lo menos una vez por mes.

Los piquitos empleados comunmente para el alumbrado al acetileno son los de abanico Bray (de steatite) designados con los núms. 3, 2, 1 y con uno ó mas ceros (hasta 6). Los núms. 3, 2, 1 se emplean solamente para la mezcla de acetileno y aire, y consumen respectivamente 88, 68 y 56 de mezcla por hora. Los piquitos 0; 00;....000000, al contrario sirven tanto para las llamas de acetileno puro como para las de la mezcla con aire y consumen, respectivamente, 47, 40, 32, 24, 18, 10 de gas ó de mezcla por hora. Sin embargo los piquitos 0 y 00 son poco adecuados para las llamas de acetileno puro. El Dr. Clausolles experimenta picos de aluminio los cuales presentarán quizá ventajas grandes sobre los de steatite.

Como regla general, se debe dar preferencia á la subdivisión de la luz en un número mayor de pequeñas llamas reunidas sobre porta-piquitos que se distribuyen en los diversos puntos del ambiente á alumbrar.

Las puntas de los piquitos deben mantenerse bien pulidas para evitar la obstrucción de los agujeritos por donde sale el fluido, obstrucción que resulta mayor cuando se quema acetileno puro.

El acetileno, además del estado gaseoso, puede obtenerse al estado líquido y hasta sólido, cuando se le somete á presiones ó descensos de temperatura convenientes. Mr. Villard ha suministrado los datos del siguiente cuadro:

Temperatura en centigrados		Presiones en atm.
+ 20.2		42.8
+ 15		37.9
+ 11.5		34.8
+ 5.8		30.3
0		20.05
— 23.8		13.2
— 40		7.7
— 50		5.3
— 60		3.55
— 70	(acetileno líquido)	2.22
— 81	(punto de fusión)	1.25
— 85		1.00
— 90	(acetileno sólido)	0.69

El peso del acetileno liquefacto es de 0.456 á 0° y de 0.420 á 16°4.

El acetileno líquido es incoloro, mobilisimo, muy refringente; para obtenerlo en tal estado se puede utilizar la misma presión desarrollada por él, evitando así recurrir á motores y á costosas bombas de compresión.

No creemos necesario describir aquí los aparatos destinados á producir industrialmente el acetileno líquido, aunque el comercio venda ya el acetileno bajo este estado. Los recipientes empleados son de acero ó de hierro forjado; se recomienda no comprimir por demás el acetileno; cada barril contiene 450 gms. como máximum.

Si se reflexiona que á 0° el peso de un litro de acetileno gaseoso es de 1g.177 y el de 1 litro de acetileno líquido de 456 gms., se deduce que un determinado volúmen de acetileno líquido que se deja evaporar á la misma temperatura con disminución de la presión dará $\frac{456}{1.177} = 388$ volúmenes de acetileno gaseoso. Recíprocamente 1m3 de acetelino gaseoso resultará, aproximadamente, reducido á $\frac{1.000}{388} = 2\ 1/2$ litros. Se comprende por consiguiente, toda la ventaja que puede reportar el acetileno líquido, pues puede ser aplicado bajo pequeño volúmen al alumbrado, comprándolo en el comercio, dispensándose de la implantación de los aparatos, tales como *generador* con gasómetro y *mezclador*. Basta, en efecto, interponer entre los cilindros que contienen el acetileno líquido y los piquitos una válvula de reducción para disminuir la presión y regular así el escape del gas por aquellos.

Empleado de esta manera, el acetileno es destinado á sustituir los otros sistemas de alumbrado en los carruajes, coches de ferrocarriles, tramvias y también en las casas, pues los pequeños cilindros metálicos pueden adaptarse á lámparas fijas y portátiles,

Se han propuesto tipos de lámparas portátiles en las cuales el acetileno se producía á medida del consumo, pero deben de evitarse varios inconventientes y peligros que no lo han sido hasta ahora debidamente para que la práctica sancione estas invenciones. En la construcción de cualquier aparato generador de acetileno, se debe evitar el empleo del cobre ó de ligas que contengan cobre, como el laton, en las partes que resultan en contacto con el gas en el momento que se desarrolla, es decir, en los generadores, donde se formaría acetilenuro de cobre que es un compuesto explosivo.

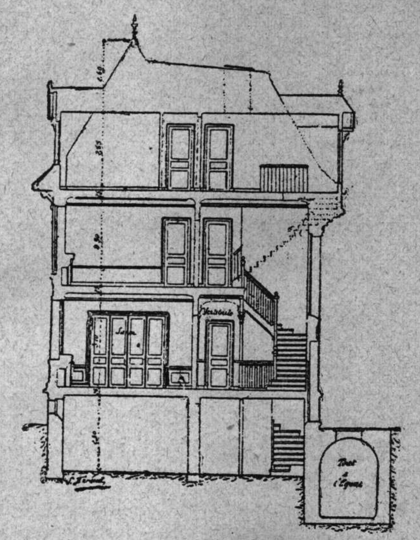
(Terminará.) X.

PROYECTO DE CHALET POR BÉRAUD

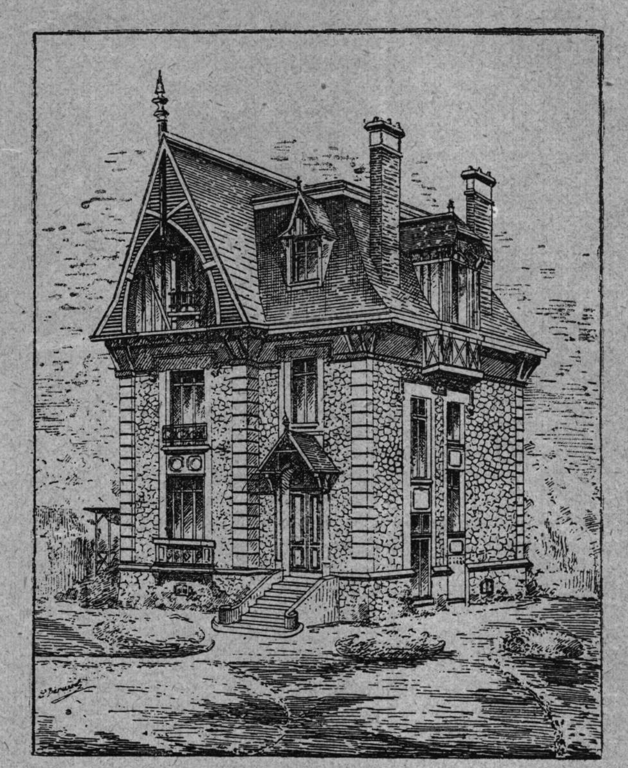
(De *Le Monde Moderne*)

DETALLE Y PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION:

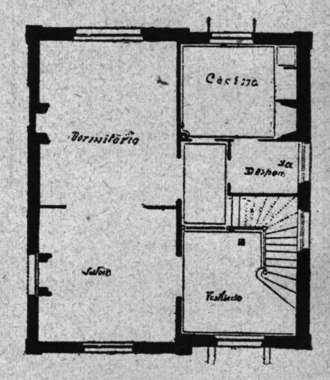
Mamposteria	$ 8000.—
Herreria	" 1500.—
Carpinteria propiamente dicha	" 1000.—
Escaleras, puertas, ventanas y parquets	" 3000.—
Techo y hojalateria	" 2000.—
Pintura, tapiceria y vidros	" 1200.—
Marmoleria y fumisteria	" 800.—
Total	$ 17500.—



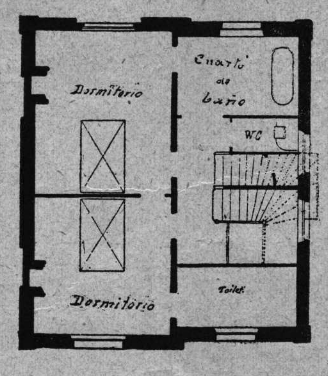
Corte transversal



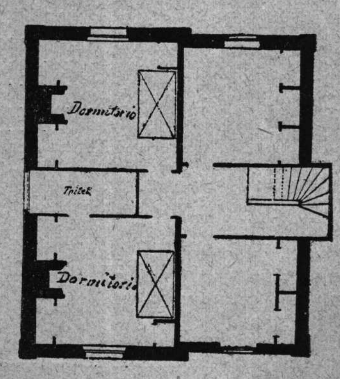
Elevación en perspectiva



Planta baja



1.er Piso alto



2.º Piso alto

QUÌMICA INDUSTRIAL

Tintas para escribir sobre vidrio.—Se halla en el comercio una tinta muy buena para escribir y gravar sobre vidrio, se vende en pequeños frascos de *gutta percha,* bajo el nombre de *tinta de Kessler*. Está formada por una disolución de fluorhidrato de amoniaco ácido que ataca rápidamente el vidrio y dá un grabado sin lustre.

Se prepara esta tinta vertiendo un poco de ácido fluorhídrico en una pequeña cápsula de platino ó de *gutta-percha,* saturando por el amoniaco y agregando enseguida un volumen de ácido igual al primero.

Para hacer la tinta espesa, impedir que corra por la pluma y hacerla visible, se le agrega un poco de sulfato de barita en polvo.

Para escribir sobre vidrio, se limpia la placa ó el objeto con papel seco, se agita el frasco en el que se hallan algunas municiones destinadas á romper el depósito de sulfato de barita que se forma por el reposo, y se trazan los caractéres con plumas de zinc ó de acero. Se espera algunos momentos y se lava con mucha agua.

Una disolución de fluoruro de sodio, sal más fácil de conservar que el fluoruro de amonio, podría igualmente servir después de una acidulación conveniente.

—

Careciendo de tinta especial, se puede aun escribir sobre vidrio utilizando el procedimiento primitivo de Schwenkardt.

Se extiende un barniz sobre el objeto, se escribe con una punta, y se aplica sobre el vidrio así descubierto, una pasta blanda y homogénea de ácido sulfúrico concentrado y fluoruro de calcio.

Se deja en contacto algunas horas, se lava, seca y saca el barniz por los procedimientos ordinarios.

Se puede así grabar fácilmente, y con poco gasto, las divisiones de frascos graduados, etiquetas en envases, escribir en trazos inatacables sobre los frascos para ácidos, hacer etiquetas indelebles para los jardines, los sótanos húmedos.

Este procedimiento permite aun realizar una elegante experiencia de grabado en relieve.

Sobre una lámina de vidrio, se aplica del lado del dibujo una hoja de papel delgada, *glacé*, sobre la que está impresa en relieve con una composición á base de cera, un objeto cualquiera. (Estas tiras de papel se hallan en el comercio (casas inglesas), sirven para confeccionar los bordados para señoras y se llaman *crewel-work*).

Sobre el papel delgado, se coloca una hoja de papel de filtro doblado varias veces y muy seco, y se calienta el todo con una plancha.

Para seguir la marcha de la fusión de la cera y regularla, de modo de no hacer que los trozos salgan muy espesos, se da vuelta al vidrio y se coloca la hoja de papel sobre la plancha caliente.

Se ve la cera fundir, el relieve desaparecer y los trazos quedan sobre el vidrio.

Caliéntanse así sucesivamente todas las partes del dibujo. Si una nube aparece, indica la presencia de humedad en el papel de filtro, será necesario entonces interrumpir de calentar y secar de nuevo.

La operación terminada, dejar endurecer la cera, rodear el vidrio con una tira algo gruesa de macilla ó cera de moldear. Sacar el papel, colocar la placa sobre una mesa muy plana, y verter en la cápsula producida por la macilla una pasta blanda compuesta de fluoruro de calcio en polvo, disuelto en ácido sulfúrico concentrado.

Al cuarto de hora ó media hora, según el relieve que se quiere obtener, lavar con mucha agua, sacar la macilla, secar con papel filtro y limpiar con un trapo mojado en esencia de trementina ó benzina. Secar bien.

El dibujo queda reproducido en relieve y se destaca sobre un fondo deslustrado.

He aquí otra fórmula de fabricar una buena tinta indeleble, que químicos, fotógrafos ó farmacéuticos emplearán con ventaja para escribir sobre sus frascos de vidrio.

Basta operar una mezcla íntima de las sustancias siguientes:

Alcohol ordinario..........	150 gr.
Agua destilada............	250 „
Borato de soda,...........	35 „
Laca oscura...............	20 „
Violeta de metilo.........	1 „

Para obtener un buen resultado, es preciso proceder como sigue: hacer disolver la laca en el alcohol en frío; por otra parte hacer disolver el borato en agua caliente y dejar enfriar. Agregar poco á poco la solución alcohólica á la solución bórica; en último lugar agregar el violeta de metilo y agitar la mezcla, dejar descansar. Una pluma metálica basta para escribir con esta tinta.

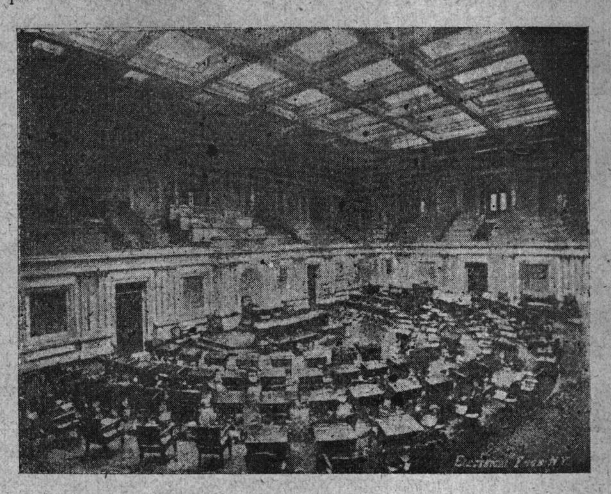
G. P.

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

Nuevas disposiciones adoptadas para el alumbrado eléctrico y la ventilación de la casa del Congreso Norte-Americano.

De «The Electrical Engineer»

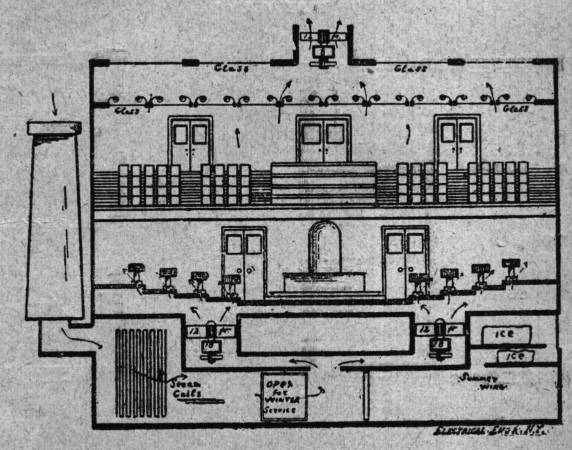
Con motivo de la apertura del vigésimo quinto Congreso norte-americano, el 7 de diciembre de 1896, se procedió á la inauguración de la luz eléctrica y de la ventilación, instalaciones nuevas que fueron llevadas á cabo durante el verano del mismo año. La Sala de los Representantes, del Senado y los terrenos adjuntos al Capitolio quedarán en adelante brillantemente alumbrados, reemplazándose así los antiguos aparatos á gas que han servido en el pasado durante tantas importantes sesiones. Además de haber sido provisto el Senado de luz eléctrica, las galerías destinadas al público han sido amuebladas con sillas de mano forradas con cuero y la histórica Cámara ha sido dotada con el más moderno y más perfeccionado sistema de ventilación.



Interior del Senado Norte-Americano

Los cuerpos del edificio destinados á la sala de Representantes y del Senado son alumbrados por claraboyas, durante el día, lo mismo que antes del cambio de sistema de alumbrado, habiendo quedado en su sitio los picos de gas cuyo objeto es derretir la nieve fuera de los techos de vidrio, puesto que en invierno queda á veces oscuro por esta causa el piso inferior.

El sistema de ventilación adoptado se halla conforme con las mas modernas instalaciones. Los ventiladores ubicados en el subsuelo, tienen 12 piés de diámetro y son movidos por motores



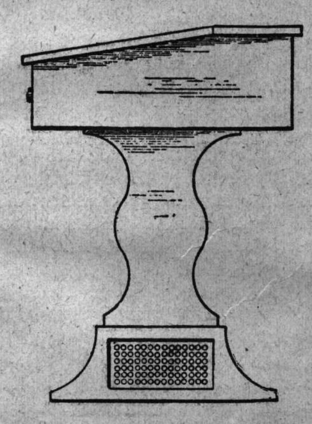
Corte indicando las nuevas instalaciones para luz, aereación y calefacción de la sala

eléctricos de 18 h. p. cada uno. El ventilador del piso alto es también de 12 piés de diámetro, pero está en conexión con un motor de solo 8 caballos de fuerza. El aire puro es aspirado por una torre de mampostería situada en la parte noroeste del edificio y, conducido por tubos análogos á los empleados para el vapor; pasa al través del doble piso hermético y es proyectado á la sala del Senado por agujeritos existentes en los piés de los pupitres. Cada pupitre está provisto de los medios necesarios para renovar la provisión de aire ó regularizarla. Una instalación de hielo está efectuándose con el propósito de refrescar la atmósfera interior en el caso de sesiones en tiempo de calor.

Todos los conductores electricos son del sistema de dos hilos, corriendo la luz incandescente tanto como la de arco en el mismo circuito. Lámparas de arco en número de 150, del tipo incandescente de Manhattan, alumbran los alrededores. Debido á los numerosos árboles que circundan el edificio, era casi un problema la colocación ventajosa de las lámparas pero Mr. C. P. Gliem, electricista del Capitolio ha cuidadosamente subdividido los terrenos y llegado á distribuir las lámparas de modo perfecto.

Además de las 900 lámparas incandescentes que alumbrarán la sala del Senado y de las 1100 existentes en la sala de Representantes, varios centenares han sido colocadas en los corredores y las pequeñas salas de recepción.

Bajando al subsuelo, se encuentran dos instalaciones eléctricas completamente independientes, destinada una á la sala del Senado y la otra á la de Representantes. Estas dos instalaciones son casí idénticas en disegno y apariencias, pues consisten en máquinas á vapor y calderas de las mismas formas. En la sala del Senado, las calderas en número de 5, son todas de la manufactura de Babcock y Wilcox, proveyendo vapor á 100 libras de presión inicial y dando en conjunto arriba de 800 h. p. Sobre estas 5 calderas, hay 2 que se hallan colocadas en un ángulo del departamento de máquinas, que suministran el vapor necesario para la calefacción de la sala del Senado y de los corredores. La Cámara de Representantes



Vista lateral de un pupitre del Senado Norte-Americano

está, también, dotada con una bateria semejante para calentar el aire en la otra mitad de la construcción, Las máquinas de vapor salen de las fábricas Westinghouse, son á condensación, del tipo *coumpound.* Su número es de dos, apareadas, y son de la misma fuerza, teniendo cilindros de 14" × 24" × 14"; trabajan á razon de 300 revoluciones por minuto. Puestas en conexión direct.. con generadores Westinghouse producen, con 6 polos, 75 kilowatts de poder con 110 volts de fuerza electro-motriz. Una tercera máquina, con su correspondiente generador eléctrico, produce 187 k. w. también á 110 volts, girando alrededor de 250 vueltas por minuto; teniendo el generador 8 polos y midiendo los cilindros de la máquina 18" × 30" × 16." El tablero de conmutadores, que no está todavia definitivamente instalado, medirá cerca de 8 × 12 piés; será hecho de marmol blanco de 2 ½ pulgadas de espesor, y estará munido de instrumentos indicadores Westinghouse.

Nuestros grabados representan: la Sala del Senado antes que las alteraciones fuesen principiadas; un corte de la sala indicando las nuevas instalaciones, y, uno de los pupitres á cuyo pié está indicada la extremidad de la tuberia por la cual se trasmite el aire, calentado ó enfriado, á este recinto.

C. T.

CRÓNICA CIENTÍFICA

Extinción de un torrente.—En el valle de la Maurienne en Saboya existe el torrente de Saint-Julien, el mas activo y mas peligroso de los existentes en dicho valle. Toma su fuente á 2700 m. de altitud y desemboca en el arroyo del Arc, despues de un recorrido de 10 kilómetros. La cuenca de recepción es formada por un circo inmenso, completamente áridos, sobre cuyas vertientes las aguas se precipitan con violencia hacía los thalwegs, produciendo crecientes considerables y bruscas. A la cuenca de recepción sucede una garganta estrecha y honda encajonada entre las masas petreas formadas á menudo por riberas escarpadas verticales. Pero, en este recorrido, algo abajo de Mont-Denis, en una vuelta bastante pronunciada del torrente, la margen derecha es formada de tierra sobre una longitud de 250 m. Las aguas lanzadas sobre una pendiente que llega á 26 cm. por metro no han tenido mucha dificultad en destruir la base de la barranca llevándose las tierras aguas abajo, y provocando en un tiempo relativamente corto el resbalamiento de la vertiente entera sobre una superficie de 80 hectáreas.

En otro tiempo, cuando las orillas del torrente y la superficie de los alrededores se hallaban cubiertas de montes, las aguas eran en gran parte absorbidas por el suelo ó se evaporaban á la superficie. Destruidos los montes, las lluvias impregnaron el suelo y subsuelo y despues de reducir la masa al estado de barro, contribuyeron poderosamente á acelerar el movimienio de resbalamiento. Cuando el torrente acarreaba poca ó ninguna agua, los materiales del resbalamiento y derrumbe se amontonaban tomando consistencia y formando en el lecho del torrente sobre elevaciones que alcazaron hasta 9 m. en cinco meses. Cuando sobrevenia una fuerte creciente, las aguas llevaban y depósitaban bajo forma de lava en los valles bajos los materiales así acarreados, esterilizando los viñedos, interrumpiendo las vías de comunicación y amenazando la existencia de los pueblos. En el caso que nos ocupa, había llegado el tiempo de impedir á todo trance la continuación de esa obra nefasta. Se ha conseguido tal propósito cavando en tunel un nuevo lecho al torrente, el cual acorta y anula al mismo tiempo el antiguo lecho al pié de la orilla terrosa. El tunel tiene una pendiente uniforme de 20 cm. por metro. La sección consiste en una bóveda en forma de semí-circulo de 3.50 de radio que descanza sobre piés derechos de 3 m. de altura inclinados á 1/10. Una vereda de 1 m. de ancho situada á 1 m. arriba del lecho destinado á las aguas, permite caminar al interior del tunel para sacar los árboles y las piedras que amontonándose podrían hacer represar las aguas.

Un tajamar de derivación curvilineo ha sido construido perpendicularmente á la corriente algunos metros aguas abajo de la boca de arriba del tunel para echar las aguas en este. Este tajamar tiene 10 m. de alto, 5 m. de espesor en la base y 3 m. en el coronamiento.

El tunel, de 2 m. de longitud, se hizo todo á brazo de hombre; un puente angosto de 50 m. de largo, tendido á gran altura á través del torrente era el único medio de comunicación que tenían los obreros durante la construcción. Ni carretas ni animales pudieron acceder á la obra en construcción. Tres veces rompióse el puente por el choque de bloques de roca que se destacaban de la sierra.

—

Procedimiento empleado para apagar incendios en las fabricas de fosforos.—En las manipulaciones que se suceden en una fábrica de fósforos, cantidad de estos caen en tierra. Con el movimiento perpetuo que se produce en las salas, no es raro que un fósforo arda y comunique el fuego á los vecinos; pero, como los obreros están presentes, pueden sofocar las llamas bajo sus piés simplemente. De noche, el peligro es mayor, hasta ha sucedido que mordiendo las ratas fósforos que quedan en tierra han concluido por encender alguno, habiendo resultado de ello, á veces, grandes incendios.

Cualquiera sea la causa inicial de estos incendios, lo que mayor impresion causa es la rapidez asombrosa con que se propagan y, cuando antiguamente el fuego se declaraba en la carga de una zorra que lleva de costumbre más de 60.000 fosforos, se le dejaba quemar no creyendo que fuera posible apagarle. Es solo recientemente que se ha inventado un aparato que detenga instantáneamente la propagación del fuego Imaginese un gran tubo de fundición, lleno de ácido

carbónico liquido; el aparato es bastante liviano para poder hacerlo rodar hasta el lugar del siniestro. Con un solo golpe impreso al volante, se escapa el chorro de ácido carbónico con un silbido estridente y continuo. La presión es tal que á 12 metros de distancia hace volar en el aire el papel y el polvo. En algunos segundos el fuego queda apagado. Como el chorro del ácido carbonico liquefacto se escapa al estado gaseoso, los fosforos salvados pueden utilizarse sin inconveniente, como si ningun accidente hubiese producido.

—

La fuerza de las mareas.—Acaso sea esta la primera vez que se haya intentado utilizar la gran energía de la marea: nos referimos al experimento que se está llevando á cabo en la Costa del Pacifico, en Santa Cruz. Se está instalando una dinamo que ha costado Ł 4,000; funcionará por un raudal de agua alzado por la marea, y la energía que se obtendrá de esta manera, se empleará en alumbrar la ciudad é impulsar los vehículos públicos. Esto es, al menos, lo que se proyecta, aunque aun está por probar si puede llevarse á efecto de un modo satisfactorio. Se notará que si este plan resulta factible, la energía que alumbrará Santa Cruz é impulsará su tráfico será derivada, no como la que alumbra otros lugares, del sol, por el intermediario de combustible ó de fuerza hidráulica, sinó de las rotaciones del mundo, pues aunque es la atracción del sol y de la luna que alzan la ola de la marea, es la rotación del globo terráqueo la que le dá su energía.

MISCELANEA

Ferrocarril Central Córdoba—Llamamos la atención de la Dirección de Ferrocarriles Nacionales, sobre la facilidad con que las empresas suelen esquivar el cumplimiento de las disposiciones y reglamentos oficiales, presentándole un caso concreto de facil comprobación.

Por causa del descarrilamiento acaecido en la línea del *Central Córdoba*, en los primeros días de este mes, cerca de la estación Simoca, los pasajeros con destino á Salta y Jujuy perdieron la combinación con el *Central Norte*, en Tucumán. Estos, que eran alrededor de quince, reclamaron para que, de conformidad con los reglamentos vigentes, se les trasladara á su destino, habilitándose al efecto un tren expreso, pero la empresa citada se negó á ello, fundándose en que el retrazo habia sobrevenido por *causa de fuerza mayor*.

Pero es el caso, que no ha mediado en esta circunstancia la *fuerza mayor* bajo cuyo amparo la empresa del *Central Córdoba* ha eludido el cumplimiento de su deber, pues, es facil demostrar que el descarrilamiento producido es debido tan solo á un exceso de negligencia por parte de la misma.

No hablamos por referencias más ó menos fidedignas, sinó bajo la fé de la palabra de un miembro de esta redacción que ha tenido la oportunidad de presenciar los hechos, que ha visto é inspeccionado la obra de arte cuya destrucción causó el descarrilamiento que ha costado la vida de una persona, como pudo causar la pérdida de muchas existencias más.

Basta decir, que se trata de una obra de arte de caracter provisorio (una alcantarilla abierta, de madera), en bastante mal estado por la clase de los materiales que la componian y por su ubicación, pues no se habia siquiera rectificado el curso del desagüe correspondiente, que formaba un codo lo más inconveniente á la misma obra, de tal modo que toda la fuerza de la corriente chocaba contra uno solo de sus estribos.

Además, la empresa es culpable por carecer la vía en esa zona de los desagües suficientes, pues los que tuvieron ocasión de recorrerla en esta oportunidad, han visto las cascadas hasta de *un metro* de altura que se formaban en otras obras de arte de 1 á 4 ó 5 m. de luz.

La falta de limpieza de la via, donde la vegetación crece con una fuerza asombrosa, es, también, una de las causantes de estos accidentes.

Llamamos, lo repetimos, la atención de la Dirección de Ferrocarriles Nacionales sobre estos hechos, para que obligue al *Central Córdoba* á colocar su línea en las condiciones indispensables de seguridad necesaria á la vida de los pasajeros.

Estamos, por nuestra parte, dispuestos á darle mayores datos y citarle nombres propios para facilitar toda investigación que creyere oportuno iniciar.

Congreso Científico Latino Americano:—Reunióse el 11 del corriente en asamblea la Sociedad Cientifica Argentina, con el objeto de designar definitivamente las personas que hán de formar parte del Comité de Organización que tendrá á su cargo todo lo referente al "Congreso Cientifico Latino Americano" iniciado por esta benéfica institución cientifica. He aquí la nómina de las personas designadas con tal objeto:

Ing. Eduardo Aguirre, id. Pedro Aguirre, id. Francisco Alric, id. Alberto de Arteaga, Sr. Juan B. Ambrosetti, Dr. Gregorio Araoz Alfaro, id. Lorenzo Anadon, id. Florentino Ameghino, id. Pedro N. Arata, id. Nicolás Alboff, id. Leopoldo Basavilbaso, id. Cárlos Berg, id. Francisco Bœuf, id. Manuel B. Bahia, id. Valentin Balbin, Sr. Guillermo Bodenbender, Ing. Santiago E. Barabino, Arqto. Joaquin M. Belgrano, Ing. Santiago Brian, Dr. Francisco Bosque y Reyes, Arqto. Juan A. Buschiazzo, Dr. Jacobo Z. Berra, id. Marcial R. Candioti, id. Emilio R. Coni, id. Eliseo Canton, Ing. Cárlos A. Casafousth, id. Emilio Candiani, id. Enrique Chanourdie, Dr. Alejandro Castro. id. Domingo Cabred, Ing. Cárlos D. Duncan, Dr. Adolfo Doering, Mayor Luis J. Dellepiani, Dr. Luis M. Drago, id. Antonio Dellepiani, Coronel Ricardo A. Day, Dr. Adolfo T. Dávila, Ing. Alfredo Demarchi, id. Cárlos Echagüe, id. Ignacio Firmat, id. Julio B. Figueroa, id. Angel Gallardo, id. Sebastian Ghigliazza, Dr. José M. Gutierrez, Sr. Leopoldo Gomez de Terán, Dr. Luis Güemes, id. Indalecio Gomez, id. Samuel Gache, Comodoro Enrique S. Howard, Ing. Cárlos F. Hoskold, id. Luis A. Huergo (padre) Dr. Rafael Herrera Vega, id. Eduardo L. Holmberg, Ing. Miguel Iturbe, Dr. Juan J. J. Kyle, id. Federico Kurtz, Ing. Otto Krause, Dr. Andrés Llobet, id. Francisco Latzina, Sr. Samuel A. Lafone Quevedo, Dr. Fernando Lahille, id. Francisco Lavalle, Sr. Alcides Mercerat, Dr. Cárlos M. Morales, id. Angel Machado, id. Leopoldo Montes de Oca, Ing. Cárlos Maschwitz, Dr. Francisco P. Moreno, id. Alberto B. Martinez, Ing. Emilio Mitre y Vedia, Dr. Victoriano E. Montes, id. César Milone, Ing. Jorge Navarro Viola, id. Alberto D. Otamendi, Dr. Manuel Obarrio, Tte. Coronel Arturo Orzabal, Dr. Emilio H. Padilla, Ing. Emilio Palacio, id. Juan Pirovano, Dr. Miguel Puiggari, id. Atanasio Quiroga, id. José M. Ramos Mejia, id. Ildefonso P. Ramos Mejia, Ing. Julian Romero, Sr. Luis Ruiz Huidobro, Dr. Rafael Ruiz de los Llanos, id. Pedro F. Roberts, Cap. Ing. Martin Rodriguez, Dr. Cárlos Spegazzini, Ing. Francisco Seguí, id. Luis Silveyra, id. Juan F. Sarhy, Dr. Telémaco Susini, id. id. Francisco Súnico, Ing. Alberto Schneidewind, ing. Miguel Tedin, Dr. Juan M. Thome, id. Hermán Ten Kate, Cap. Antonio Tasi, Dr. Cárlos Vega Belgrano, Mayor Ing. Salvador Velasco Lugones, Ing. Rufino Varela (hijo), Dr. Juan Valentin, Ing. Guillermo White, Dr. Roberto Wernicke, id. Estanislao S. Zeballos, id. Vicente Gallastegui.

Para demostrar el interés despertado por la iniciativa de la Sociedad Cientifica, publicamos, también, las rebajas hechas con tal objeto á favor de los miembros en comisión de este Congreso por las empresas siguientes:

Ferro Carril Oeste de Buenos Aires Ferro Carril del Sud Ferro Carril Buenos Aires al Pacifico	Boleto de ida y vuelta al precio del boleto sencillo mas el 25 %.

Ferro Carril Gran Oeste Argentino el 25 % sobre sus tarifas ordinarias.

Compañia Nacional de Transportes "Expreso Villalonga" 50 % en sus servicios propios.

Compañia de Navegación (Risso) 10 %, siendo válido por 90 días el boleto de ida y vuelta.

Compañia de Navigazione General Italiana 25 % tanto para la ida como para la vuelta.

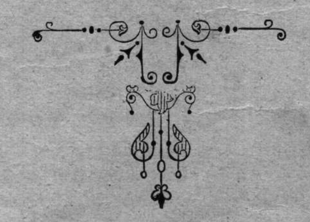
"La Veloce" 25 % sobre el importe del pasage de ida y vuelta.

"Messageries Maritimes" sobre el importe del pasage á la venida y á la vuelta 30 %

ÍNDICE

AÑO I **TOMO I**

TEXTO



LÁMINAS Y GRABADOS

